

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 958. Jahrg. XIX. 22. 26. Februar 1908.

Die Moore und ihre Kultur.

Von ADOLF MAYER.

Wie abweichend ist doch das Moorland von allem anderen Boden! — Sonst ist dieser das Mineralische, das verwitterte Gestein, oft vielfach durch Schlämmen des Wassers, durch den Wind in gröbere und feinere Bestandteile zerlegt und dadurch vom Wüstensande bis zum fetten Marschboden recht verschieden in seinen Eigenschaften, aber immer noch der Hauptsache nach mineralisch, unorganisch. Erst die Pflanze, die auf dieser Grundlage wächst, erschafft sich das Organische aus Bestandteilen der Luft und lässt Reste kohlenstoffhaltiger Substanz in den Boden gelangen, die aber unter gewöhnlichen Umständen bald durch Verwesung wieder verschwinden — bis auf einen noch kleineren Rest, den wir Humus nennen. Ebenso wie die Leichen von Tieren und Menschen, von denen bald nur noch die Knochen übrig bleiben, die zu zwei Drittel ihrer Masse eben mineralischer Natur sind, und Zeugnis ablegen von dem, was gewesen ist. Insoweit die Geschöpfe Erde sind, werden sie auch wieder zu Erde. Das ist der früh erkannte Kreislauf des Stofflichen, eine so alte Weisheit, dass sie symbolische Bedeutung für die Vergänglichkeit gerade des Höchstorganisierten gewonnen hat.

Die Moorböden machen hiervon eine Ausnahme. — Sie sind zu einem weit grösseren Teile als die erst halb verweste Humusschicht des gewöhnlichen Ackerlandes kohlenstoffhaltige Substanz, also organisch in der neueren chemischen Bedeutung des Wortes. Der Moorboden kann brennen. Torf ist nichts anderes als in Backsteinform gestochener oder anderswie so geformter Moorboden, an der Luft getrocknet.

Wer aus Gegenden kommt, die kein Moor kennen, der ist aufs äusserste frappiert durch die Tatsache, dass der Boden, der doch sonst eher Verwandtschaft hat mit der vulkanischen Asche und als ein Verbranntes angesehen wird, auch brennen kann. Beinahe als ein Frevel erschien es dem Römer, als er an den germanischen Flussniederungen erschien, dass man hier den Boden, die fruchtbare Muttererde, als Brennstoff benützte; hatte man doch in der sonnigen

Italia keine Moore und zudem nur ein geringes Heizbedürfnis. Diese Überraschung hat vielfach poetischen Ausdruck gefunden, der sich ungefähr wiedergeben lässt in den Versen, wie sie ähnlich in der alten niederländischen Literatur vorgefunden werden:

„O seltsam kannibalisch Land,
Wo durch den Sohn die Mutter wird verbrannt.“

Dies Verbrennliche, Kohlenstoffhaltige stammt aus der Pflanze, aus Resten derselben, die nach dem Absterben auf dem Boden, auf dem jene erwuchs, liegen geblieben sind. Daran ist kein Zweifel; denn man sieht ja noch im gestochenen Torfe das Faserige, ja so viele andere Besonderheiten des Pflanzengewebes, dass ein Determinieren der Art in den meisten Fällen noch möglich ist, und man unterscheidet wohl gar Moostorf, Binsentorf, Rohrtorf in diesem Sinne.

Die Frage ist also nur: Warum verwesen diese Reste nicht, da doch sonst die Verwesung das Los alles Organischen ist? Auf diese Frage kann leicht eine Antwort gefunden werden, wenn man nur ein wenig die Umstände der Moorbildung und der Verwesung ins Auge fasst. Zu dieser gehört Luft, Sauerstoff; denn das Ziel derselben sind die sauerstoffreichen Produkte, Wasser und Kohlensäure, die wieder der Ausgangspunkt neuer pflanzlicher Produktion sind. Ist keine Luft vorhanden, so können zwar auch noch tiefgreifende Veränderungen stattfinden, die in gasförmigen Produkten endigen und so gut wie nichts zurücklassen, und die wir im allgemeinen als Gärung bezeichnen. Aber dazu gehört Wärme, da diese Vorgänge an die Entwicklung von niederen Lebewesen gebunden sind, die auch, wie alle Lebewesen, auf mittlere Temperaturen Anspruch machen.

Abschluss von Luft kann in der Natur durch stagnierendes Wasser erreicht werden, da Wasser nur Spuren von Luft löst, die zu raschen Verwesungsvorgängen nicht ausgiebig genug sind. Also Sümpfe, in die sich Wasserpflanzen versenken, müssen der Moorbildung eine geeignete Stätte bieten; es sei denn, dass die Gegend oder die Jahreszeit zu warm ist, wo dann aus den unter Wasser faulenden Pflanzen Gase aufsteigen, mit denen die Bestandteile der organischen Stoffe verloren gehen. Das wichtigste dieser Gase hat sogar, dieser Entstehungsart entsprechend, den Namen „Sumpfgas“ erhalten. Es ist brennbar, da es aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht. Geht dieser Prozess lange genug vor sich, dann sind endlich alle organischen Reste auch bei Luftabschluss im Wasser verschwunden.

So ist es in den Tropen, und der französische Agronom und Naturforscher Boussingault, der vor nun beinahe hundert Jahren in Südamerika reiste, konstatierte schon das Fehlen der Moore in den Tropen, bis er sie dann in entsprechender Höhe auf dem peruanischen Hochplateau, wo er längere Zeit verweilte, wiederfand. Dort herrscht infolge der bedeutenden Meereshöhe, auch innerhalb der Wendekreise, eine mittlere Temperatur wie im gemässigten Klima, und so wurde die Abhängigkeit der Erscheinung von Wärmeverhältnissen besonders deutlich. Andere Reisende berichten aus anderen Weltteilen ähnliches.*)

Ganz strenge richtig war das freilich nicht. Ich selber habe später öfters sogenannte Pajaböden aus den Niederungen der Insel Sumatra, auf welchen Tabaksbau betrieben wird, untersucht. Diese sind so humusreich, dass man sie ruhig als Moorboden bezeichnen könnte, obgleich sie kaum ein paar Grade vom Äquator und nicht viel über Meereshöhe sich gebildet haben. — Wenn im üppigen Urwald die Pfanzenreste sich gar zu sehr häufen, so kann manchmal die Verwesung mit dieser Riesenproduktion nicht Schritt halten. Und umgekehrt kennen wir auch im gemässigten und kalten Klima die Sumpfgasgärung; ja ähnliche Vorgänge setzen sich in schon gebildetem Moore, das späterhin mit anderen Bodenarten überdeckt wurde, noch fort. Dies ist selbst so sehr der Fall, dass das Pumpwasser in vielen Gegenden der Provinz Nord-Holland, wo sich moorige Schichten im Untergrunde befinden, so viel brennbares Gas abscheidet, dass dies unter dem Namen von Brunnengas auf den Bauernhöfen zu Brenn- und Leuchtzwecken allgemein benützt wird. Die Wahrheit ist nur, dass im gemässigten Klima der eine, in den Tropen der andere Prozess überwiegt, wie ja die Natur überhaupt dem Kategorischen, das die Menschen für ihre Systematik so lieben, abhold ist oder, wie wir zu sagen pflegen, keine Sprünge macht! — Trotzdem ist die Entstehung von eigentlichen Mooren auf das kühlere Klima beschränkt. Nordwest-Europa, die Falklands-Inseln, Tasmanien sind die typischen Länder. Überall, wo das Wasser stagniert und eine Pflanzendecke sich darauf bildet oder binsenartige Gewächse mit langgestreckten Hohlräumen (wodurch sie zu dieser Lebensweise geeignet werden) im Wasser selbst sich entwickeln, fallen die abgestorbenen Teile und endlich die Pflanze selber ins Wasser. Die etwaige Sumpfgasgärung dauert in der rasch vorübergehenden heissen Zeit des Jahres zu kurz, um die Masse zu bewältigen; und nun findet eine langsame und ganz andersartige

*) Literatur bei Früh & Schröter: *Die Moore der Schweiz.* 1904, p. 143. Dort sind auch viel mehr Moore am Nordhange der Alpen konstatiert als am Südhange.

Zersetzung statt, in welcher die Masse nicht Kohlenstoff verliert, sondern im Gegenteil kohlenstoffreicher wird, was durch Wasserabspaltung zustande kommt. Die Pflanzenmasse behält dabei zunächst noch ihre Struktur, aber sie bräunt sich stark, und schwärzt sich endlich. —

Auch unsere fossilen Brennstoffe, die Braunkohle und die Steinkohle, sind offenbar auf ähnliche Weise entstanden, wenn sie auch keine streng kontinuierliche Reihe bilden und aus sehr verschiedenen Pflanzenmaterialien hervorgegangen sind. —

Das Moor ist das Resultat einer Zersetzung, das mit Gärung und Verwesung, die beide durch Lebewesen hervorgebracht werden, gar nichts zu tun hat. Ja Gärung und Verwesung werden durch dasselbe gebannt, und daher sind auch die Moore der Fundort von Tier- und Menschenleichen, die in sehr wenig verändertem Zustande dort Jahrhunderte gesteckt haben und deutlicher die Züge verraten einer gewesenen Fauna und der Menschengeschichte selbst als die gewöhnlichen Versteinerungen und Knochenfunde, die das Resultat einer vollendeten Verwesung sind. Auch poetisch hat diese Tatsache angeregt, wofür ich hier ein Zeugnis bringe, das *Die Hand im Oldenburger Moore* betitelt ist, wovon die folgenden Strophen hier von Interesse sind:

Durch Moor und Heide setz ich meinen Stab,
Die sich unendlich wie ein Meer verbreiten,
Ein schwarzes, stummes, trümmerhaftes Grab,
Drauf Niemands Fuss, nur Wolkenschatten schreiten.

Vor schwanker, nasser Grube mach ich Halt,
Wo einer gräbt und wühlt mit seinem Eisen.
Es hebt sich eines Mannes Grossgestalt.
„Wollt Ihr den Weg mir durch die Heide weisen?“

Schwarztriefend kommt er aus dem Pfuhl heran:
„Herr, guten Tag! Ihr kommt zur rechten Stunde.
Seht, einen seltnen Fund hab ich getan
Tief auf des weissen Muttersandes Grunde“.

Und eine Menschenhand, verschrumpft und braun,
Die er hervorgeschaufelt diesen Morgen,
Ein Stumpf, vielleicht vom Körper abgehaun
Und tausend Jahre hier im Moor verborgen,
Der Mann aus einem Korbe lächelnd nimmt.
Gross war die Hand und sehnig, stark von Knochen,
Zur Faust geballt, mit Fingern, die ergrimmt,
So schien es fast, manch Leben schon zerbrochen.

Woher die Hand? Hat sie ein Frankenschwert
Von eines Sachsen starkem Arm geschnitten?
Hier trafst du Feinde, Karl, die deiner wert,
Die nimmer müd um ihre Freiheit stritten.

Das Gedicht nimmt dann eine politische Wendung, die heute weniger interessiert, da nun erfüllt ist, was der Dichter ersehnte. Es stammt aus dem Jahre 1843.

Auf diese Weise füllt sich das Sumpfbecken immer mehr und mehr mit den braunen, nur langsam modernden Stoffen, die auch wohl wieder auftauchen und schwimmende Torfinseln bilden. Diese kommen nicht bloss in den nordischen Flussniederungen, sondern auch auf den kleinen Schwarzwaldseen, die ehemaliger Gletschertätigkeit ihr Entstehen verdanken, vor — und bedecken sich wieder mit Grün und sind zuweilen massiv genug, um selbst Weidevieh, ja menschliche Wohnungen *) zu tragen; und allmählich wächst der ganze Sumpf zu, und dessen Bett füllt sich ganz mit der schwarzen verfilzten Masse (Verlandung), die schliesslich das Wasser nur noch wie ein Schwamm enthält und auch nach dem Abzapfen des Wassers Festland bleibt, freilich mit einer gewissen Neigung, wieder zu verschwinden und Mulden **) zu bilden. Dies ist der Prozess der Verlandung und sein Ergebnis sind dann die Flach- oder Grünlandmoore, so genannt, weil sie ihres grossen Wasserreichtums wegen sich vor allem zu Wiese und Weideland eignen. Will man Torf auf ihnen stechen oder, wenn der Boden noch nicht fest genug hierfür ist, durch Baggern gewinnen, so vernichtet man notwendig das gewonnene Land und muss viele viele Jahre warten, bis man den Prozess wiederholen oder wieder Weideland gewinnen kann; es sei denn, dass die Wasserverhältnisse es gestatten, die ganze Fläche tiefer zu legen, was aber gerade in den Niederungen gewöhnlich seine in der Natur ihrer Entstehung selber gelegenen Schwierigkeiten hat. —

Ein ganz neuer und biologischer Umstand kommt hinzu für die Entstehung der abweichend gearteten Hochmoore, die wirtschaftlich von noch viel grösserem Interesse sind. Diese wachsen aus dem Niveau des Wassers heraus, das auch zu ihrer Bildung notwendige flüssige Element mit in die Höhe saugend. Wie das möglich ist, war lange ein Rätsel, bis man auf die ganz besondere Organisation eines Mooses aufmerksam wurde, das in keinem Hochmoore zu fehlen scheint. Dieses Moos nennt der Botaniker *Sphagnum*, und mehrere Arten sind davon bekannt, die sich aber alle durch eine ganz merkwürdige Struktur auszeichnen ***). Macht man einen mikrosko-

*) Von solch einem Fall wird aus dem Jahdebusen berichtet, wo die Torfinsel eine Hütte trägt, von der aus man zu Zeiten der Flut über den Seedeich wegblicken konnte. Doch wird dieses schwimmende Moor wohl unter anderen Umständen als den jetzt bestehenden entstanden sein.

**) Blosse Überwachsungen von Wasser und sogar von Strömen kommen auch in den Tropen vor, aber Überwachsungen sind noch keine Verlandungen.

***) Vielfach werden andere Definitionen gegeben und auf den grösseren Gehalt an mineralischen Nährstoffen im Wasser, in dem sich Flachmoore bilden, Gewicht gelegt. Ich stelle aber mit guter Überzeugung den Ge-

pischen Durchschnitt, so erblickt man gleichsam Zellen mit sehr dicken Zwischenwänden. Sieht man aber näher zu, so sind gerade diese Zwischenwände selber langgestreckte prismatische Zellen, mit Blattgrün und allen den Besonderheiten lebender Pflanzenzellen ausgerüstet, die vermeintlichen runden Zellen aber sind leer. Es sind Hohlräume, die durch ein kleines Loch mit der Aussenwelt in Verbindung stehen, und die, was sie auch ursprünglich gewesen sein mögen, jetzt biologisch nur den einzigen Zweck erfüllen, sich mit Wasser vollzusaugen, weit über die sonst übliche Kapazität pflanzlicher Gebilde hinaus, wie ein Schwamm mit dem zwanzig- und mehrfachen seines eigenen Gewichts. Wie Fettöpfchen bei einer Illumination an den Gebäuden, so sind die mikroskopisch kleinen Becher von oben bis unten zu Hunderttausenden an der Pflanze angebracht, und dadurch eben ist ihr wasserfassendes Vermögen ins unendliche gesteigert.

Nicht bloss in den sumpfigen Niederungen, gelegentlich schwimmend in und auf dem Wasser, gelegentlich sich festsetzend auf dem festen Land, findet man dieses Moos. Man findet auch Polster desselben hoch oben auf den Schwarzwaldbergen, in der Eifel, auf dem Harz, kurz überall, wo die Feuchtigkeitsverhältnisse seinen Ansprüchen genügen; und diese Polster sind selbst infolge der Fähigkeit, Wasser aufzusaugen, nach langen trocknen Tagen noch so voll Feuchtigkeit, dass man sie wie einen Schwamm auspressen kann und man erstaunt, wieviel Wasser herausfliesst. Sie schöpfen dieses Wasser nicht wie andere Pflanzen aus dem Boden*), sondern aus den Niederschlägen, die sie eben nur mit äusserster Zähigkeit festzuhalten wissen. Gegen Frost sind sie sehr unempfindlich.

Wer eine deutlichere Vorstellung von der Wirkungsweise dieser Einrichtung erlangen will, wird gut tun, sich zu erinnern, wie die Pflanzensubstanz überhaupt schon sich anziehend auf Wasser verhält. Jeder hat nach einem Regen schon Blätter auf dem Steinpflaster liegen sehen und sich verwundert, wie schon ein einzelnes die Feuchtigkeit stunden- und tagelang bewahrt. Trockene Leinwand, aus Pflanzenfaser bereitet, wurde von Physikern als allerbestes Mittel benutzt, Luft von den letzten Resten von Feuchtigkeit zu befreien, wo die chemischen Mittel der Wasseranziehung nicht mehr ausreichten. Adhäsion und Kondensation ist also ausserordentlich. Wie gross muss die Wirkung erst sein, wenn noch die vorteilhafteste Gestaltung in Form von einer Unzahl kleiner mikroskopischer Becher, wie es für das *Sphagnum*-Moos charakteristisch ist, dazu kommt.

Der Jäger, der erfahrene Tourist macht davon nützlichen Gebrauch, die wunde Haut zu kühlen und zu erfrischen. Er braucht in diesen Gegenden keinen Waschschwamm mitzunehmen, bedarf auch keines Beckens. Er findet Geräte und Waschwasser wohl vorbereitet in der Natur. Wohl kann das Torfmoos austrocknen, aber es stirbt dabei nicht sogleich. Bei dem ersten Regen durchfeuchtet es sich wieder und lebt.

Dieses Torfmoos ist also der wesentlichste Bestandteil des Moores. Ja beide Begriffe fliessen auch etymologisch in einander, wie denn der Bayer, der Deutsch-Schweizer und Österreicher seine Moore Moose nennt.

Nicht als ob die ganze Moormasse aus *Sphagnum* bestünde. Es ist wohl überall ein charakteristischer Bestandteil, aber das ganze besteht nicht allein aus diesem Torfmoos. — Viele andere typische Sumpfpflanzen und solche, die wenigstens viel Wasser vertragen, sind beigemischt: Riedgräser, Heidekraut, Wollgräser und dergleichen.*) Aber diese allein bilden niemals Hochmoore. Man kann es deutlich bei der schärferen Beobachtung der Moordecke wahrnehmen, wie sie sich passiv verhalten. Sie werden überall umgeben, isoliert, gleichsam eingemauert vom Schwamme des Torfmooses, das sie in die mit Feuchtigkeit gesättigte Masse bettet, ihnen die Lebensluft verkümmert und sie zum Absterben zwingt, sodass sich ihre Masse der des überhaupt wurzellosen, von unten absterbenden, von oben weiterwachsenden *Sphagnum* beimischt und sie alle zusammen endlich dann braunen Torf bilden, erst loseren sogenannten Moostorf, der weiter in der Tiefe in schwärzere dichtere Masse übergeht, die kohlenstoffreicher ist und einen grösseren Wert als Brennmaterial besitzt, genau wie auch in den Steinkohlenflözen der wertvollere Anthracit der gewöhnlichen Flammkohle unterbreitet ist, was ebenfalls eine Folge ist des länger dauernden Verkohlungsprozesses in wachsender Tiefe.

Mit dem Absterben ist aber immer wieder eine Erneuerung der Vegetation verbunden, wie auch sonst auf der Erde, nur dass die Flora durch neue Einschleppungen zuweilen und mit dem Wachsen der Moore in die Höhe auch in charakteristischer Weise wechselt, sodass z. B. in der Tiefe Reste von Föhren und

---

sichtspunkt, der mir als der wichtigste erscheint, in den Vordergrund.

*) Entbehren darum auch der leitenden Gefässe.

*) Eine sorgfältige Aufzählung der für Flach- und Hochmoor charakteristischen Pflanzen in dem schon zitierten grossen Werke von Früh & Schröter: *Die Moore der Schweiz*, 1904. Daselbst auch der Hinweis, dass *Sphagnum* eine kräftige mineralische Ernährung gar nicht verträgt.

anderen Waldbäumen*) zu bemerken sind. Nämlich der Wald beschickt durch die in ihm erfolgende Kondensation eine Gegend immer zur Feuchtigkeit vor, und das Moor steigert diese Eigenschaft noch, da es selber in hohem Grade kondensierend wirkt. Zu oberst aber halten sich die gewöhnliche Heide und andere Erikazeen; denn durch das teilweise Ersticken der Pflanzen in der grossen Nässe ist eine Samenbildung der an diese Lebensweise teilweise angepassten Flora nicht ausgeschlossen. Auch wechseln ja die Jahreszeiten der grösseren Trockenheit oder Feuchtigkeit miteinander, sodass eine Zeitlang ein etwas gedeihlicheres Wachstum möglich ist.

Aber eines bleibt für die Biologie der Hochmoore unter allen Umständen charakteristisch. Mit dem In-die-Höhe-wachsen der Formation entfernt sich die Zone des Lebens immer mehr von dem ursprünglichen mineralischen Grunde weiter und weiter, oft 4 bis 5 Meter weit. Ja in einzelnen Fällen wird eine Höhe bis über 10 Meter beobachtet. Die mineralische Nahrung, die bei dem gewöhnlichen Laufe der Dinge und selbst in den Grünlandsmooren einer jeden entstehenden Vegetation aus den Trümmern der alten, die ja hinreichend umgesetzt werden und so die Nährstoffe immer wieder freigeben, zur Verfügung stehen, wird fort und fort spärlicher. Und ist selbst ein Hochmoor auf ursprünglich fruchtbarem Grunde entstanden, so wird es eben dieser Entstehung zufolge andauernd unfruchtbarer durch die unausbleibliche fortschreitende Verdünnung der mineralischen Bestandteile.

Ein Grünlandmoor lässt sich, wenn nur Sand in der Nähe zugegen ist und die Wasserverhältnisse sich regulieren lassen, leicht urbar machen durch Überdecken mit einer Sandschicht von 10 cm oder wenig mehr und durch verhältnismässig schwache Düngung, da die Pflanzen aus dem moorigen Untergrunde noch genug stickstoffhaltige Nahrung ziehen. Der bekannte Ökonom Rimpau auf Cunrau hat vor mehr als einem Menschenalter auf diese Weise wertloses sumpfiges Gelände in Ackerland von der allerersten Qualität verwandelt; nur ist die Bodenbehandlung natürlich eine von der gewöhnlichen sehr abweichende.

Dies gelingt bei dem mineralstoffarmen**) Hochmoorboden nicht, und daher sind diese Hochmoore ein Problem der eigentümlichsten Art, da sie viele Quadratmeilen in den Nordseeniederungen und in den skandinavischen Ländern einnehmen, dabei unmittelbar an Landstriche von hoher Kultur grenzen und einen grossen Vorrat von brennbarer organischer Substanz in sich enthalten. Auch als Wasserreservoir auf unseren Gebirgen sind sie zuweilen von Bedeutung und setzen doch der Kultivierung derart grosse Schwierigkeiten entgegen, dass man seinen Augen nicht traut, wenn man unmittelbar aus den Marschniederungen von sprichwörtlicher Fruchtbarkeit, vielleicht nur einen schmalen Gürtel von sandigem Geestland überschreitend, auf diese düsteren Einöden stösst, in denen man trotz des Vorhandenseins eines Kapitals von Brennstoffen und von Wasser noch weniger Spuren einer betriebsamen Bevölkerung trifft, als auf dem ärmsten Sande, wo alles: Pflanzenreste, Wasser, lösliche Pflanzennahrung zu fehlen scheint, und wo doch ein zäher Menschenschlag aushält, dem undankbaren Boden durch verdreifachte Energie und geringe Lebensansprüche einen genügenden Ertrag abzuringen. Es ist in der Tat von hohem Interesse, weit über die Grenzen der sich mit der Landwirtschaft Beschäftigenden hinaus, zu betrachten, auf welche verschiedene Weisen eine rationelle Bewirtschaftung dieser Moore betrieben wird, und wie endlich deren völlige Urbarmachung geglückt ist.

Man kann deutlich drei Betriebsweisen unterscheiden, wozu noch eine vierte ganz neue kommt, die in Entstehung begriffen ist. Die älteste und primitivste ist die des Brennens des Moores. Das Prinzip davon ist leicht deutlich zu machen, wie auch die unangenehmen Folgen weltbekannt sind. Wenn sich beim Wachsen des Moores in die Höhe die mineralischen Nährstoffe, die ursprünglich der Boden liefert und die nun auf die ganze Torfmasse verteilt sind, mehr und mehr verdünnen, so wird das Gedeihen der zuletzt vegetierenden Pflanzen natürlich ein sehr spärliches sein. Nur einige Moorpflanzen, die eben auf diese Bedingungen gezüchtet sind, halten noch aus. Will man aus dem Moore Ackerland machen, so genügt es also nicht, die wildwachsende Vegetation mittels Pflügen und Säen durch eine gewollte Kultur zu ersetzen. Diese muss missglücken, weil jedes nützliche Gewächs weit grössere Ansprüche macht, als dieser sonderbare Boden zu befriedigen vermag. Da tritt nun das Verbrennen der oberflächlich abgeschälten Vegetationsnarbe ein, weil dadurch nicht allein der vorhandene Pflanzenbestand auf einfache Weise getötet wird, sondern auch dessen mineralische Bestandteile als Asche frei werden. — Der mit dieser Asche gemischte Boden wird also ärmer an organischen Stoffen,

*) Man vgl. z. B. *Die geologischen Moorprofile* von C. A. Weber in Bremen, 1907, wo die Bodenschicht Nr. 8 mit Baumstammresten bedeckt ist.

**) Den durchschnittlichen Kalkgehalt des Hochmoortorfs fand man nach Analysen von Fleischmann = $^1/_{40}$ von dem von Flachlandtorf.

was aber nicht schadet, da er deren in grossem Überflusse enthält, und wird prozentisch reicher an mineralischen Pflanzennährstoffen. Natürlich muss, sowohl im Interesse des Brennens als des nachherigen Anbaues, zuerst mässig entwässert werden, was an sich gerade auf dem Hochmoore durch Ziehen von Gräben unschwer gelingt. Und nun wächst wenigstens eine so anspruchslose Pflanze wie der Buchweizen, der den gewöhnlichen Angaben zufolge aus den Wolgaländern stammt, den aber wohl die Sarazenen aus den magern afrikanischen Wüsten mit nach Europa gebracht haben. Darauf deutet wenigstens der französische Name: sarasin. In Süddeutschland heisst er charakteristisch Heidekorn, während der Name Weizen entschieden euphemistisch ist. Die Silbe ‚Buch' mag er erhalten haben, weil der Samen einer kleinen Buchel aufs Haar ähnlich sieht.

Diese Kultur ist also tatsächlich möglich, aber mit welch traurigem Resultat. Nur in die frische Asche gesät, gedeiht die Pflanze. Dann muss man dem Boden meist sieben Jahre Ruhe lassen, bis man bei ihm wieder um eine Ernte anklopfen darf. — Man berechne hieraus die Grösse der Bodenfläche, die ein einzelner Kolonist — denn es sind wahre Auswanderer aus den fruchtbaren Landstrichen und Kolonisten, die sich in diese Unternehmung begeben — unter dem Pfluge haben muss, um eine magere Existenz zu finden.

Dazu kommt nun die Überlast, die man mit dieser Brennkultur der Umgegend bereitet; der Moorrauch, der vom Nordwind Ende Mai von den norddeutschen und holländischen Niederungen bis nach Frankreich und Süddeutschland geblasen wird, dort früher unter dem Namen von Höhenrauch als eine besondere, schwer erklärliche meteorologische Erscheinung betrachtet wurde, aber mehr in der Nähe seiner Entstehung Städtern und Landbevölkerung geradezu das Leben verleiden kann. Die Sonne steht dort zur Zeit des Moorbrennens selbst zur Mittagszeit hochrot am Himmel, und die ganze Luft ist erfüllt von einem die Brust beklemmenden Rauch, und das dauert wochenlang, bis der Wind sich dreht.

Ich lese in einem Roman, der das Oldenburger Land und eine Reise durch die Moorgegenden beschreibt, die folgenden Zeilen: „Es wurde diesen Tag um so früher dunkel, da auch der Moorrauch seine Schleier ausbreitete. Rechts und links vom Wege brannten hunderte von kleinen Feuern vor dem Winde. Schwarze Kerle, mit langen Stäben bewaffnet, schürten sie, wie Teufel in der Höllenglut hantierend. Unsere Reisenden hielten die Tücher vor den Mund, weil der Qualm das Atmen erschwerte. Der Knecht musste die Pferde fest im Zügel halten, denn sie bäumten sich schnaubend vor den aufzuckenden roten Feuerzungen und den unheimlichen Gestalten."

Man erzählt zwar, dass der vorige Grossherzog von Oldenburg den Moorrauch so geliebt habe, dass er, an anderen Stätten weilend, sich nach demselben zurückgesehnt habe. — Aber was beweist das, als dass auch der Lokalpatriotismus bei gemütlichen oder eigensinnigen Naturen bis ins Schrullenhafte sich versteigen kann! — Wir werden sogar sehen, dass die Unannehmlichkeiten des Moorrauches einer der Gründe gewesen sind, warum man nach neuen Methoden auszuschauen begann.

Die Brandkultur ist also der extensivsten eine, mit Widerwärtigkeiten, die wir eben geschildert haben, verbunden und von kleinem Ertrage. Weitgestreckte Ländereien von wüstem Aussehen und mit spärlicher Bevölkerung von primitivster Lebensweise charakterisieren die so behandelten Flächen. Man wird sich dieses Zustandes deutlich bewusst bleiben, wenn man sich die alte Anektode aus Oldenburgs „Franzosentid" ins Gedächtnis zurückruft. Als im Jahre 1806 das Herzogtum zu Frankreich geschlagen wurde, hielt der französische Marschall, der die Einverleibung vollzog, eine feurige Rede, worin er unter anderem auch gelobte, dass sich nun die weiten Heiden- und Moorflächen unter dem glorreichen Regimente Napoleons in furchtbare Auen verwandeln sollten. Und wirklich sollten das keine leeren Versprechungen sein. Einige Tage später liess der Machthaber einige landwirtschaftliche Autoritäten zu sich entbieten, um mit ihnen zu bereden, was denn zur Melioration jener öden Flächen geschehen könne, worauf denn ein alter oldenburger Bauer das einfache Gutachten abgab: „Da müssen die Herrn Franzosen eben vierzehn Tage Mist regnen lassen." Neben dem lästigen Rauche ist eben der Mangel an Nährstoffen die Schattenseite des alten Systems. (Schluss folgt.)

Telegraphenmasten aus Glas.

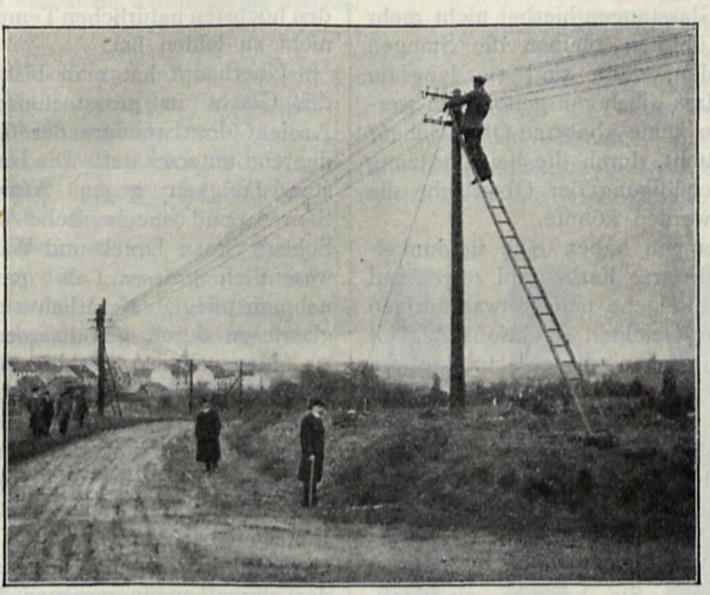
Mit einer Abbildung.

Seit Mannesmanns kühner Idee, aus einem Stahlblock durch Schrägwalzen Röhren von grosser Wandstärke und bedeutender Länge herzustellen, einer technischen Leistung, für die sich Reuleaux noch in vorgerücktem Alter mit jugendlichem Feuer begeisterte, ist wohl auf dem Gebiete der Herstellung von Hohlkörpern hervorragender Grösse aus einem Stück kein mutigerer Gedanke dem Gehirne eines Erfinders entsprungen als der des Architekten Wilhelm Schütz in Cassel, der es gewagt und erreicht hat, Hohlstangen aus Glas in einem Stück von Längen bis zu sieben Metern und mehr bei entsprechenden Durchmessern und Wandstärken anzufertigen.

Mit allen grossen und neuartigen Gedanken hat auch diese Idee das Schicksal geteilt, dass ihre Ausführungsmöglichkeit zunächst von den ersten Ingenieuren und Fachleuten angezweifelt, ja rundweg verneint wurde. Aber mit zäher Beharrlichkeit hat der Erfinder den kühnen Gedanken in die Tat umzusetzen gewusst, und heute hat er die Genugtuung, sein Verdienst von aller Welt rückhaltlos anerkannt zu sehen.

Da es sich hier nicht darum handeln kann, die schwierige und doch heute nach so manchen Verbesserungen verhältnismässig einfach gewordene Fabrikation der Schützschen Hohlglasstangen, die zum Teil noch Geheimnis des Erfinders ist und vorläufig auch bleiben soll, in allen Einzelheiten zu schildern, so kann es nur darauf ankommen, in grossen Zügen ein Bild dieser eigenartigen und interessanten Grossfabrikation zu geben.

Abb. 238.



Telegraphenmasten aus Glas in der Nähe von Cassel.

Die Schützsche Versuchsfabrik befindet sich in ausserordentlich günstiger Lage in dem kleinen hessischen Städtchen Grossalmerode bei Cassel. Für eine Glasgrossindustrie sind dort alle günstigen Bedingungen gegeben. Die Rohprodukte sind im Umkreis weniger Minuten von der Fabrik ohne Schwierigkeiten zu haben. Der Glashütte gegenüber liegt die Verladestelle eines Kohlenbergwerkes, dessen Kohlen zur Glasschmelze sich vorzüglich eignen. Gleisanschluss für die Hütte ist ohne weiteres möglich. Die Arbeiterverhältnisse sind günstige, die Wohnungsmöglichkeit ist eine gute, und die Lohnsätze sind nicht ungewöhnlich. Es sind somit hier Fabrikationsbedingungen für einen solchen Betrieb gegeben, wie sie anderorts so leicht nicht wieder vorkommen dürften.

Da es sich bei der Fabrikation der Hohlglasstangen in erster Linie um Festigkeitsverhältnisse handelt, so kommt eine farblose und schlierenfreie Glasmasse hier natürlich nicht in Frage, da Schönheitsfehler der Masse gar keine Rolle spielen. Damit ist aber zugleich die relative Billigkeit der Glasmasse gegeben, da auch andere Eigenschaften, wie z. B. völlige Homogenität, nicht notwendig sind. In der Zusammensetzung und Herstellung der Glasmasse liegen somit die Fabrikationsschwierigkeiten nicht, wohl aber im Guss, Transport und Kühlen dieser grossen und schweren, im Verhältnis zu ihrer Länge auch dünnwandigen und zu Durchbiegungen neigenden Glaskörper. Um ihre Festigkeit zu erhöhen, werden Metalleinlagen, meist netzförmige Drahtgeflechte, mit eingegossen, deren Ausdehnungskoeffizient zwar grösser als der der Glasmasse ist, was jedoch bei gleichmässiger wie bei ungleichmässiger Erwärmung wegen der relativen Stärke der Glaswand praktisch belanglos ist.

Die Fabrikation der Hohlglasstangen beruht auf einem eigenartigen Pressverfahren, bei dem ein in die vertikal stehende Hohlform eingeführter Stahldorn die in den unteren Teil der Form eingegossene, noch zähflüssige Glasmasse auspresst, die nun die Form, nachdem der Dorn auf die tiefste Stelle getrieben ist, völlig und gleichmässig ausfüllt. Der in die entsprechend vorgewärmte Form einzuführende Stahldorn ist mit einem Drahtgeflechtmantel in der Weise überzogen, dass die beim Eindrücken des Dornes emporgepresste Glasmasse, die die Wand der Stange bildet, das Drahtgeflecht gleichmässig einhüllt, das nun als metallisches Gerüst in der Glaswand stehen bleibt. Der Dorn dringt beim Herabdrücken nicht bis zur tiefsten Stelle der Form ein, sodass sich ein massiver Kopf am oberen, bei der Fabrikation allerdings nach unten gerichteten Ende der konisch zulaufenden Stange bildet. An diesen Kopf werden später ringförmige Nuten eingeschliffen oder auch sogleich beim Pressen eingedrückt, die als Befestigungsstellen des Seitengestänges zum Tragen der Isolatoren bei Verwendung der Glasstangen als Telegraphen- oder Telephonmasten dienen.

Der ganze Vorgang dieser eigentlichen Fabrikation vom Einfüllen der Glasmasse in die vorgewärmte Form bis zum Herausnehmen des fertigen Glaskörpers aus der inzwischen durch Drehung in die horizontale Lage gebrachten, auf-

klappbaren Form, spielt sich in ungefähr 10 Minuten ab, sodass bei einer Tagesschicht von 10 Stunden jede Form 50 bis 60 Glasstangen liefern könnte.

Nach dem Pressen gelangen die fertigen Stangen durch eine eigenartige Vorrichtung aus der Form in den Kühlofen, der entsprechend den Grössenverhältnissen der Stangen von bedeutenden Dimensionen ist. Das Überführen der noch glühendheissen Stangen aus der Form in den Kühlofen hat anfänglich wegen der hohen Temperatur der Glaskörper und wegen der leichten Durchbiegungsmöglichkeit der noch nicht völlig starren Masse die grössten Schwierigkeiten verursacht. Es ist jedoch dem Scharfsinn des Erfinders gelungen, auch diesen wesentlichsten Übelstand so weit zu beseitigen, dass heute eine Deformierung der Glasstangen hierbei nicht mehr vorkommt. Im Kühlofen bleiben die Stangen ungefähr 48 Stunden, dann sind sie langsam soweit abgekühlt, dass sie herausgenommen werden können, da nun keine abnorme Oberflächenspannung mehr besteht, durch die bei Einritzung oder sonstiger Beschädigung der Oberfläche die Stange zersprengt werden könnte.

Die fertigen Stangen haben eine tiefdunkelgrüne, scheinbar schwarze Farbe und zeigen auf ihrer fast glatten Oberfläche einen etwas fettigen Glanz. Wegen der leichten Tinktionsfähigkeit der Glasmasse kann man diesen Hohlkörpern Färbungen geben, die die Wärmestrahlen nur in geringem Grade verschlucken und somit auch nur eine relativ niedrige Temperatur der Stangen bei direkter Bestrahlung im Sonnenlicht hervorrufen. Die Stangen sind im Querschnitt kreisförmig, können aber entsprechend der Verwendungsweise auch jeden beliebigen anderen Querschnitt erhalten. Sie besitzen eine vollkommene Widerstandsfähigkeit gegen Atmosphärilien und Säuren sowie gegen holzzerstörende Tiere und Pflanzen, die totes Holz, vornehmlich in den heissen Klimaten, in kürzester Zeit vernichten. Auch gegen Zerstörung durch Feuer sind sie fast völlig gefeit. Die Stabilität, Zug-, Druck- und Durchbiegungsfestigkeit dieser Hohlglaskörper mit ihrem eingeschlossenen Drahtgeflechtzylinder ist eine ganz bedeutende, sodass sie hierin Holzstangen von gleicher Länge und gleichem Querschnitt übertreffen. Bei all diesen wesentlichen Vorzügen ist der Preis relativ viel niedriger als der gleich grosser Holzmasten, deren Ersatz durchschnittlich alle fünf Jahre in gemässigten Klimaten, in den Tropen noch viel häufiger, erforderlich ist, während die Glasstangen bei Ausschluss roher Gewalt eigentlich unzerstörbar sind.

An ihrem nach Fertigstellung unten offenen Ende, das in die Erde versenkt wird, werden die Schützschen Hohlglasstangen durch eine Kappe aus Glas fest verschlossen, sodass kein Grundwasser in den Hohlraum der Stange einzudringen vermag, das im Winter beim Gefrieren leicht die Wandung sprengen könnte. Auch Temperaturschwankungen grössten Umfangs sind diese Hohlglaskörper vollkommen gewachsen, was häufig vom Laien nicht ohne weiteres eingesehen zu werden pflegt. Man braucht aber nur an die bekannte Tatsache zu denken, dass die grossen Spiegelscheiben der Ladenfenster im strengen Winter von aussen einer Temperatur von vielleicht — 15° ausgesetzt sind, während die Temperatur auf der anderen Seite im Innenraum sehr häufig + 15° und mehr beträgt; selbst diese hohe Differenz von 30° vermag dem Glase nicht den geringsten Schaden zuzufügen. Nach dieser Überlegung leuchtet es ein, dass auch ein im Freien befindlicher grosser Hohlglaskörper unter den höchsten natürlichen Temperaturschwankungen nicht zu leiden hat.

Überhaupt hat man bisher den hohen Wert des Glases in grosstechnischer Hinsicht nach Ansicht des Erfinders der Glasstangen sehr bedeutend unterschätzt. Die Haltbarkeit, die Widerstandsfähigkeit gegen Atmosphärilien, Feuer, Säuren und mechanische Zerstörungseingriffe: Schlag, Stoss, Druck und Wurf, sind beim Glase wesentlich grösser, als man gemeinhin anzunehmen pflegt. Natürlich sind auch diese Hohlglasriesen durch gewaltsamen Stoss und Schlag zu fällen, ebenso wie der stärkste Holzmast in wenigen Minuten den Angriffen von Säge und Axt erliegt. Es kommt ferner noch in Betracht die hohe Plastizität des Glases bei bestimmten Temperaturen, seine relativ leichte Formfähigkeit unter bestimmten Druckverhältnissen, sein schnelles Erstarren bei Abnahme der Temperatur, sein im abgekühlten Zustand beständiges Verharren in der einmal angenommenen Form und die Möglichkeit, durch eingegossene Metallgerüste die erstarrte Glasmasse wesentlich zu versteifen, Eigenschaften, die der Auswertung der Schützschen Patente einen weiten Spielraum verschaffen.

Von der grossen Widerstandsfähigkeit der Schützschen Hohlglasstangen, auf die es in der Praxis vor allem ankommt, überzeugt am besten ein seit nahezu vier Jahren auf dem Werkhof der Firma in Cassel stehender Glasmast, der während dieser Zeit allen Unbilden der Witterung ausgesetzt war und heute auch nicht die kleinste Veränderung auf seiner Oberfläche oder im Inneren erkennen lässt, obgleich es sich um eine Stange handelt, die noch im Handbetrieb auf die mühsamste Weise hergestellt wurde und den grossen Gefahren der Zerreissung im Innern und der Durchbiegung beim Transport aus der Form in den Kühlofen ausgesetzt war. Die heute im maschinellen Betriebe hergestellten Glasstangen sind diesen Gefahren nicht mehr unterworfen, da der zu dieser interessanten

Grossfakrikation gehörende maschinelle Apparat durch die erfinderische Tätigkeit von Wilhelm Schütz in Verbindung mit einer geeigneten

Abb. 239.

Abb. 240.

Marbescher Apparat zum Aufzeichnen der Herztöne.

Maschinenfabrik eine Vollkommenheit erreicht hat, die jede grössere Störung in der Fabrikation ausschliesst. Sämtliche Maschinen und Maschinenteile, die fast ausnahmslos nach Schützschen Ideen gebaut oder umkonstruiert wurden, sind ebenso wie die Anwendung des Verfahrens durch Patente geschützt, sodass nach dieser Hinsicht dem Erfinder, den Lizenznehmern und den Erwerbern der Auslandspatente die nötigen Garantien gegen unbefugte Fabrikation von fremder Seite gegeben sind.

Die Abbildung 238 zeigt die Schützschen Glasmasten als Telegraphenstangen auf einer nahezu ein Kilometer langen Strecke in unmittelbarer Nähe Cassels. Diese erste Strecke ist auf Veranlassung des Kaiserlichen Oberpostdirektors, Geheimen Oberpostrats Hoffmann in Cassel, gebaut worden, der von Anfang an mit sicherem Weitblick dieser für das Telegraphenwesen des Reiches so wichtigen und in wirtschaftlicher Hinsicht so wertvollen Erfindung sein Interesse geschenkt hat.

Dr. H. Warlich. [10800]

Ein neues Verfahren zum Aufzeichnen der Herztöne.

Mit sechs Abbildungen.

Nicht nur für die Diagnose der Herzkrankheiten, sondern auch für die Untersuchung seelischer Vorgänge sind graphische Aufzeichnungen der Herztätigkeit von grösstem Werte. Vor kurzem hat Prof. Einthoven*) den Gedanken verwirklicht, zur Kennzeichnung der Herztätigkeit die sogenannten Cardiogramme zu benutzen, die den Verlauf der mit der Herztätigkeit Hand in Hand gehenden elektrischen Ströme darstellen. Andere Forscher haben zur Wiedergabe der Herztöne ein Mikrophon benutzt oder aber, wie kürzlich Frank, die Herztöne auf eine dünne Gummimembran und durch Vermittelung einer Spiegelvorrichtung auf einen photographischen Film übertragen.

Nun hat Prof. Dr. Karl Marbe in Frankfurt a. M. vor einiger Zeit die Beobachtung gemacht, dass sich die Schwingungen der sogen. Königschen (akustisch beeinflussten) Flammen in der Weise wiedergeben lassen, dass man einen Papierstreifen durch den oberen Teil der Flamme hindurchzieht; die russende helleuchtende Flammenhülle markiert sich dann bei jeder Schwingung auf dem Papierstreifen als geschwärzte Ellipse. Bei diesen Versuchen wurde der zur Aufzeichnung dienende Papierstreifen von einer Walze auf die andere abgewickelt und ging hierbei über eine kleine, etwas tiefer angebrachte Führungswalze, unter der die schwingende Flamme selbst aufgestellt war. Die mit dieser Anordnung erzielten Russbilder (Abb. 241) gestatten nicht nur eine genaue Bestimmung der

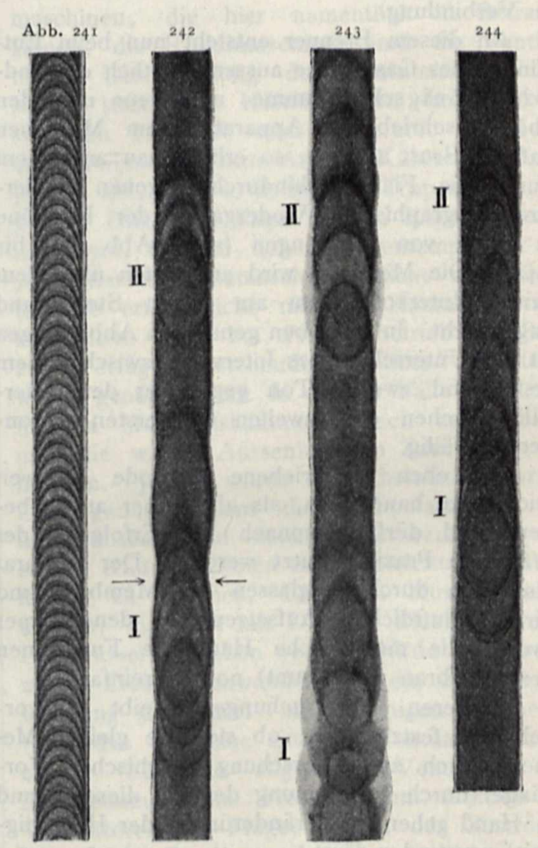


Abbildung der Herztöne in Form von Russringen.

(Abb. 241: Russbild einer regelmässig vibrierenden Flamme.)

Schwingungszahl der Flamme, sondern geben auch einige Auskunft über deren Schwingungsweite, da diese um so grösser ist, je grösser die kurzen Achsen der Ellipsen sind.

*) *Archives de Physiologie.* Lüttich 1907.

Marbe*) hat diese Erscheinungen kürzlich zur graphischen Aufzeichnung der „Herztöne" benutzt, indem er diese durch die einzelnen Stösse einer Herzkontraktion erzeugten Geräusche auf eine Membran und von dort auf eine Flamme übertrug.

Der zu diesem Zwecke benutzte Apparat ist in Abb. 239 und 240 abgebildet. Er besteht aus einer messingnen Kreisscheibe von 6 mm Dicke mit zwei Öffnungen von bzw. 3 mm und 0,5 mm Durchmesser, an denen zwei Röhrenansätze *a* und *b* mit Gummischläuchen angebracht sind. Den Abschluss der unteren, glatt polierten Seite der Messingplatte besorgt eine Membran aus ausserordentlich dünnem Gummi, die unmittelbar auf der Messingplatte aufliegt und über einen Ring aus steifem Papier gespannt ist; ein Ring mit drei Schrauben hält sie an ihrem Platze fest. Unterhalb des Messingringes ist ein Gummiring von gleichen Abmessungen angebracht. Der an die Röhre *b* angesetzte Gummischlauch steht mit einem mit Acetylen gefüllten Gasometer und der andere mit einem Gasbrenner von 0,5 mm Durchmesser in Verbindung.

An diesem Brenner entsteht nun beim Entzünden des Gases eine ausserordentlich empfindliche Königsche Flamme, und wenn man den eben beschriebenen Apparat einem Menschen auf die Brust aufsetzt, so erhält man auf einem durch die Flamme hindurchgezogenen Papierstreifen graphische Wiedergaben der Herztöne in Form von Russringen (siehe Abb. 242 bis 244). Die Membran wird am besten über dem dritten Interkostalraum am linken Sternalrand angebracht. In den eben genannten Abbildungen ist der Unterschied des Intervalles zwischen dem ersten und zweiten Ton gegenüber dem Intervall zwischen dem zweiten und ersten besonders auffällig.

Die eben beschriebene Methode ist weit leichter zu handhaben, als alle früher angegebenen, und dürfte demnach mit Erfolg in der ärztlichen Praxis benutzt werden. Der Apparat lässt sich durch Weglassen der Membran und direktes luftdichtes Aufsetzen auf den Körper (wobei die menschliche Haut die Funktionen der Membran übernimmt) noch vereinfachen.

Weiteren Untersuchungen bleibt es vorbehalten, festzustellen, ob sich die gleiche Methode auch zur Erforschung psychischer Vorgänge (durch Bestimmung der mit diesen Hand in Hand gehenden Veränderungen der Herztätigkeit) verwenden lässt. Dr. A. G. [10804]

*) *Archiv für die gesamte Physiologie*, Bd. 120.

Pressluftanwendung im Schiffbau und Schiffsbetrieb.

Die Anwendung komprimierter Luft zum Betrieb von Maschinen, Werkzeugen u. dergl. ist im Schiffbau in den letzten Jahren immer mehr eingeführt worden und hat hier bei den verschiedensten Arbeiten und unter den vielseitigsten Umständen so gute Resultate gezeitigt, dass neuerdings aus Fachkreisen heraus der Vorschlag gemacht wird, die Vorteile auch für den Schiffsbetrieb, speziell auf Kriegsschiffen nutzbar zu machen.

Verfolgen wir die Entwicklung der pneumatischen Maschinen in Deutschland, so treffen wir schon in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auf Pressluftmaschinen zum Betrieb von Förderhaspeln und Gesteinsbohrern im Berg- und Tunnelbau. Im Jahre 1890 begegnen wir der Pressluft in der Kraftversorgung der Pariser und Offenbacher Kleinindustrie. Jedoch erst als das Pressluftwerkzeug, der pneumatische Hammer, durch den Iren Mc. Coy in Amerika erfunden worden war, kam das neue Betriebsmittel mehr zur Geltung, wenngleich das genannte Werkzeug bei uns in Deutschland, trotzdem die Fachpresse der Angelegenheit seit 1891 ihre Beachtung schenkte, bis zum Jahre 1898 praktisch beinahe unbekannt war. Die Amerikaner dagegen griffen die neue Idee bald auf, sodass bereits 1895 seitens sechs grosser Werkzeugfabriken sechs verschiedene Typen von Luftwerkzeugen in den Handel gebracht werden konnten, welche weiteste Anwendung in Schmieden, Giessereien, bei der Marmorbearbeitung und in anderen Branchen fanden.

Ein besonderes, weites Arbeitsgebiet erschloss sich dem neuen Werkzeug in der Eisenindustrie, wo es sowohl beim Bau von Brücken, Gasbehältern, Eisengerüsten, namentlich aber im Schiffbau die bis dahin fast ausschliesslich mittels Handkraft betriebene Nietarbeit vollständig umwälzte. Etwa $^3/_4$ der ca. 100 000 Nieten, welche ein grösserer Schiffskörper benötigt, werden in Amerika durch pneumatische Niethämmer gestaucht und verstemmt. Während bei der Handarbeit drei Zuschläger mit zwei Jungen höchstens 300 bis 400 Nieten täglich einzogen, leisteten jetzt zwei Arbeiter mit zwei Jungen und Pneumatikhammer 800 bis 1200 Stück in gleicher Zeit. Bei Anschluss des Nietfeuergebläses an die Pressluftleitung lieferte dabei ein Nietofen die genügende Zahl warmer Nieten für zwei Kolonnen, sodass in diesem Falle ein weiterer Junge erspart werden konnte.

Die höhere Leistungsfähigkeit des pneumatischen Betriebes gegenüber der Handarbeit kam der amerikanischen Industrie bei den dort be-

stehenden hohen Löhnen sehr zu gute.*) Der wesentlich niedrigere Satz der Löhne in Deutschland liess andererseits hier bis zum Jahre 1898 die Unternehmer der pneumatischen Nietung gegenüber abwartend verharren. In England stiess die Einführung des Pneumatikhammers auf Widerstand bei den alten, mächtigen Schiffbauerunionen, sodass bis zum Jahre 1903 dort dieser Arbeitsprozess in der Praxis fast unbekannt war. Die amerikanischen Unternehmer hatten meistens Streikzeiten für die Einbürgerung des Werkzeuges benutzt. Man muss bedenken, dass die ersten Ausführungen desselben noch unvollkommener Art waren, und dass die pneumatische Arbeitsweise eine in hohem Grade nervenerschütternde und angreifende Arbeit, wenigstens für die noch vollständig ungeübten Arbeiter, bedeutete. Aber allmählich schwand jeglicher Widerstand, da es dank den Bemühungen der Spezialfirmen gelang, den Rückstoss des Hammers zu vermindern und die Übertragungen auf den Arbeiter zu vermeiden. Heute finden wir auf allen grösseren deutschen Werften Pressluftanlagen. Wenn behauptet wird, der deutsche Arbeiter leiste mit diesen weniger als der amerikanische, so entspricht dies nur dem ähnlichen Verhältnis der Leistungsfähigkeit der beiden Arbeitergruppen in bezug auf die Handarbeit.

Im allgemeinen veranschlagt man die Maschinennietung ungefähr auf die Hälfte des Preises der Handarbeit, mit Einrechnung der Betriebsanlagen und Unterhaltungskosten immer noch um fast $^1/_3$ billiger als diese. Anlagen von etwa 20 PS und 3 cbm Luftansaugung pro Minute arbeiten wirtschaftlich nur dann, wenn man ganz engbegrenzte Arbeitsgebiete und regelmässigen Betrieb hat. Bei grösseren Anlagen bis zu 60 PS und bis zu 9 cbm minutlich angesaugter Luft sind letztere Bedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb nicht durchaus notwendig. Anlagen von etwa 150 PS und 20 cbm Luftquantum pro Minute werden bei einigermassen voller Ausnutzung als am wirtschaftlichsten bezeichnet.

Auf Grund dieser Verhältnisse hält Marine-Oberbaurat Hölzermann, der die Frage der Verwendung von Pressluft im Kriegsschiffsbetrieb praktisch beleuchtet**), kleine Pressluftanlagen für kleine Fahrzeuge und Schiffe, mit Ausnahme von Tauch- und Unterwasserbooten, kaum für wirtschaftlich. Dagegen hält er es nicht für ausgeschlossen, dass sich die Einführung von Pressluft auf grösseren Kriegsschiffen als zweckmässig und vorteilhaft erweist.

In Betracht käme danach zunächst der Ersatz von mit Dampf betriebenen Hilfsmaschinen durch Luftmaschinen. Allgemein würde sich dadurch der Vorteil ergeben, dass in den Räumen, in welchen diese Hilfsmaschinen aufgestellt sind, üble Gerüche, Wärme und Feuchtigkeit, wie solche bei Dampfbetrieb entstehen, vermieden würden und weiter die besondere Zuführung frischer Luft mittels Ventilatoren beschränkt werden könnte. Die in den Maschinen arbeitende Luft würde in vielen Räumen zur Ventilation derselben genügen, während bei stillstehenden Maschinen Luft aus der Pressluftleitung zu diesem Zweck entnommen werden kann. Die Gefahr, welche jetzt in den vielen Dampfrohrleitungen, die das Schiff durchziehen, bei einem Rohrbruch für die Mannschaft besteht, ist bei dem Luftbetrieb nicht vorhanden; andererseits genügt unter Umständen die Abluft aus den Maschinen, um in dem Falle, dass die Abteilung ein Leck erhält, das eindringende Wasser so weit zurückzudrängen, dass das Bedienungspersonal sich bequem retten kann. Oberbaurat Hölzermann erwähnt als Hilfsmaschinen, die hier namentlich in Betracht kämen, die Rudermaschinen und die Ventilatoren. Die Kühlung der Munitionsräume geschieht jetzt durch Kältelösungen, die in Rohrsystemen innerhalb oder ausserhalb der Kammern umlaufen. Diese Art der Kühlung schliesst jedoch aus, dass z. B. in den Tropen oder bei grosser Hitze am Tage in den Räumen ventiliert wird, da bei hoher Aussentemperatur die vorhandenen Kältemaschinen nicht ausreichen, um die erforderliche niedrige Raumtemperatur zu halten. Die bei Pressluftbetrieb an Bord zur Verfügung stehende gekühlte Arbeitsluft würde genügen, um in diesem Falle die Leute in den Munitionskammern frisch zu erhalten und die warme Aussenluft am Zutritt zu verhindern. Ja, es würde wahrscheinlich derartige Luft genügen, um die Temperatur in den Munitionskammern dauernd herabzusetzen und so die Kältemaschinen und Sooleleitungen überflüssig zu machen. Bei den Munitionshebewerken, die jetzt mit Dampf, Elektrizität oder Presswasser betrieben werden, würde man zweckmässig Pressluft anwenden, um die störende Erwärmung der Turm- und sonstigen Räume zu vermeiden und eine einfache Ventilation zu erzielen. Für die allgemeine Ventilation der Schiffsräume käme Pressluft zum Antrieb der Ventilatoren in Frage; durch das Zuströmen der Abluft aus diesen Antriebsmaschinen würde kaum eine besondere weitere Luftzuführung, die zahlreiche Kanäle von verhältnismässig grossem Querschnitt bedingt, nötig sein. Endlich hält Hölzermann es für möglich, mittels Anwendung von Pressluft bei Bodenverletzungen in das Schiff eingedrungene grössere Wassermassen

*) Vgl. „Schiffbauverhältnisse in Nordamerika“, *Prometheus*, XVIII. Jahrg., S. 763.

**) *Marine-Rundschau*, 11. Heft 1907, S. 1295: *Die Verwendung von Pressluft im Kriegsschiffsbetrieb* von Marine-Oberbaurat Hölzermann.

aus letzterem zu entfernen. Zugleich könnte das geringe Quantum Wasser, das etwa nachdringt, leicht mittels Pumpen hinausgeschafft werden, wenn es nicht gar gelingt, eine Dichtung des Lecks unter Anwendung der Druckluft zu erreichen.

Die grosse Bedeutung der Pressluft für den Bordbetrieb erblickt Hölzermann in der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Schiffsbesatzung im Gefecht eben dadurch, dass möglichst an Stelle der vielen hydraulischen, elektrischen und Dampfhilfsmaschinen, die, wie schon erwähnt, Wärme, Dünste und Luftfeuchtigkeit im Schiff erzeugen, Pressluftmaschinen treten, bei deren Anwendung stets genügend frische, kühle und trockene Luft verfügbar ist, um die Entwärmung und die Beseitigung zu grosser Luftfeuchtigkeit zu bewirken und die Mannschaft in der Gefechtsbereitschaft und im Gefecht frisch zu erhalten. Wer da weiss, wie schwierig heute z. B. die Ventilation der zahlreichen Räume eines Linienschiffes sich gestaltet, wird die Vorteile des vorgeschlagenen Betriebsmittels für Bordzwecke anerkennen. Als Nachteil desselben käme hauptsächlich das starke Ausströmungsgeräusch in Frage, das zu beseitigen oder zu vermindern Aufgabe der Praxis wäre.

KARL RADUNZ. [10801]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es hat für mich einen grossen Reiz, in ruhigen Stunden (wie sind sie doch selten!) darüber nachzudenken, wie das Leben sich die Erde zum Wohnsitz erstritten hat; wie aus einem glutflüssigen Himmelskörper, einem von den unendlich vielen, die im Äther kreisen, eine Welt geworden ist, eine Welt, in der lebendige Geschöpfe um ihr Dasein ringen, eine Welt des Werdens und Vergehens, eine Welt voll Daseinsfreude und voll Daseinsleid.

In Millionen von Jahren hat sich dieser Werdeprozess vollzogen. Ihn zusammenzudrängen in einige Akte und so das Drama einer Schöpfung im Zeitraum einer flüchtigen Stunde an unserem Auge vorüberziehen zu lassen, das ist ein dichterischer Vorwurf von packender Grossartigkeit. Das hat schon in längst vergangenen Tagen der Verfasser der Genesis empfunden und damit ein Werk geschaffen, welches die Jahrtausende überdauert. Anders vielleicht als er würde ein Dichter der Jetztzeit sein Schöpfungslied singen, aber die Grossartigkeit des Gedankens bleibt die gleiche.

Im Anfang war Himmel und Erde, und die Erde war wüst und leer. Die feurigen Schmelzflüsse der Urgesteine hatten sich eben mit einer Erstarrungskruste überzogen, die noch in düsterer Glut leuchtete. Dicke, schwere Wolken von Dämpfen umhüllten den ganzen Erdball. Allerlei Salze schlugen sich aus diesen Wolken allmählich nieder. Und endlich kam auch der Moment, in welchem das Wasser begann, sich in tropfbar flüssiger Gestalt abzuscheiden. Unendliche Regengüsse prasselten nieder, und jeder Tropfen zischte, wenn er die glühende Erde berührte. So ging es fort und fort, Jahrhunderttausende. Aber endlich entstanden die Meere: kochende Salzlösungen, zerpeitscht von glühenden Orkanen, überflutet von dickem Brodem, aus dem immer noch endlose Regengüsse niederstürzten.

Aber eines Tages riss die Wolkendecke. Das erste Stückchen Himmelsblau lachte nieder auf die junge Welt. Wohl gab es nicht viel zu lachen. Fast überall fluteten die finsteren Wogen des Urmeeres. Nur an wenigen Stellen begannen Kontinente aufzutauchen, trostlose Steinwüsten, krystallinisch und hart und hoffnungslos.

Und wieder kam ein Tag, da legte sich der erste Rauhreif auf die Pole der Erde, der Winter wurde geboren. Mit ihm im Bunde begann das Wasser zu nagen an den Urgesteinen. Und nagte Jahrhunderttausende. Bis eine warme, weiche Decke mulmigen Verwitterungsbodens die starren Felsen überzog und sanfte Linien zwischen die zackigen Konturen der Urgebirge zeichnete. Immer häufiger blickte die Sonne durch die Gucklöcher zerrissener Wolkenschleier und lachte.

Dann kam der Tag des ersten Grüns. Der erste junge Frühlingstag. An den Ufern des Urmeeres war es, wo die schwarzen und roten Felsen sich verfärbten, wo Algen, die der brausende Gischt an den Strand geschleudert hatte, als Pioniere des Lebens das Festland in Besitz nahmen, um es nicht wieder zu verlassen. Sie hatten sich die Sonne zum Bundesgenossen erkoren, und keinen besseren hätten sie wählen können. Wie lachte die Sonne, wenn sie ihre grünen Bataillone immer weiter vorrücken sah ins Innere der Kontinente!

So ist es noch heute. Das Leben kämpft gegen den Tod und besiegt ihn. Das Licht kämpft gegen die Finsternis. Ormuzd erschlägt den Ahriman.

Es ist eine müssige Frage, wo und wie das Leben geboren wurde. Sie wird nicht beantwortet durch die Annahme, dass die ersten Keime des Lebens als Sendboten anderer Welten durch die Einöden des Himmelsraumes zu uns pilgerten. Wie ist denn in jenen anderen Welten das Leben erzeugt worden? Nicht die Naturforschung, sondern nur die Phantasie gibt uns Antwort auf diese Frage. Aber die Phantasie des Naturforschers muss diese Antwort so geben, dass die Forschung an sie anknüpfen und auf ihr weiterbauen kann.

Bei diesem Übergang aus dem Reiche der Träume in dasjenige der Wirklichkeit macht unsre heutige Forschung gern einen kleinen Sprung. Wer wollte ihr das verdenken! Der Geologe, der Erforscher des Anorganischen, erklärt uns die Bildung des fruchtbaren Bodens. In ihn pflanzt der Biologe, der Erforscher des Lebens, den Keim, dessen Ursprung ihm ein ewiges Geheimnis ist. Und nun sieht er diesen Keim sich regen und durch zahllose Umgestaltungen emporblühen zu der holden Wirklichkeit, die uns heute umgibt.

Aber dauert denn der Kampf nicht fort zwischen dem Anorganischen und der belebten Natur? Ist das Leben so mächtig geworden, dass es als Sieger auf weichen Pfühlen lagert und gnädig den Tribut entgegennimmt, den ihm das unterjochte Gestein darbringt?

Das ist der kleine Sprung, den wir uns erlauben, dass wir meist den Kampf übersehen, den heute noch, wie vor Millionen Jahren, als die erste Urzelle entstand, das Leben gegen das starre Urgestein führt. Und heute noch, wie damals, sind die Sonne und das Wasser seine Bundesgenossen.

Hoch oben im Norden war es, in steiniger Wüste, da habe ich diesem Kampfe zugeschaut. Ein wildes

Tal mit brausenden Bächen, die zwischen ungeheuren Blöcken von Granit ihren Weg suchten. An diesem Erdenwinkel schien seit dem ersten Schöpfungstage die Zeit spurlos vorübergegangen zu sein. Harter, starrer, kristallinischer Stein allüberall. Ich lasse mich nieder auf einem der Blöcke und blicke hinaus in die Unendlichkeit des Raumes, zurück in die Unendlichkeit der Zeit.

Und siehe, auf dem Stein, der mich trägt, zieht es sich hin wie eine feine graue Haut. Flechten, die anspruchslosen Bewohner des nackten Gesteins, Algen, die einst das Wasser herantrug, die sich symbiotisch zusammengetan haben mit Pilzkeimen, die der Wind aus der Ferne brachte. Mit Hilfe des Sonnenlichtes, das den Armen unter den Lebewesen zuflutet wie den Reichen, zersetzen sie die Kohlensäure und den Wasserdampf, die auch ihnen das unerschöpfliche Luftmeer willig gewährt. Woher aber entnehmen sie, die auf starrem glatten Granitfels lebenden, die Nährsalze, welche andere Pflanzen aus dem weichen Boden saugen, in welchem sie wurzeln?

Ohne viele Mühe gelingt es, die graue Flechtenhaut vom Felsen abzulösen. Aber da, wo sie gesessen hat, sind ihre Spuren zurückgeblieben. Der Fels, der sonst so hart ist, zeigt sich hier weich und zermürbt. Die Flechte hat an ihm gearbeitet, genagt, Jahre und Jahrzehnte. Sie hat den Feldspat zersetzt, die Kalisalze und Phosphate ihrer Unterlage ausgesogen, bis der Quarz und die unaufschliessbaren Silicate als lockerer Sand zurückgeblieben sind. Immer tiefer dringen die Mycelfäden in den Fels, und er, der so unerschütterlich schien, erliegt der stillen und geduldigen Arbeit eines der armseligsten unter den Lebewesen.

Nun ist für mich die Steinwüste keine Wüste mehr. Auf jedem Felsblock finde ich die Flechten bei der Arbeit. Bald sind sie leichte graue Häutchen, für das Auge kaum erkennbar, bald aber auch tellergrosse lederige Gebilde. Und je üppiger sie sind, desto tiefer ist unter ihnen der Fels zernagt und zermürbt.

Aber da, wo die Flechten ganz mächtig geworden sind, da schimmert es auf ihnen, wie weicher grüner Sammet. Das sind Moose, denen die Flechten den Acker gepflügt haben. Nun dringen auch ihre Wurzeln in den mürben Fels und erfreuen sich der Nahrung, die er birgt. Kleine *Hypnum*-Arten zuerst, deren blutrote Sporangien mit ihren kecken Tirolerhütchen in die klare, kalte Luft ragen. Gelegentlich wohl auch ein *Polytrichum*, ein Riese in dieser kleinen Gesellschaft. Und als letzter im Bunde kommt das *Sphagnum*, der Wassernickel, der den Regen auffängt und aufbewahrt und rationenweise an die Herren Nachbarn abgibt in Zeiten der Trockenheit, damit die Minierarbeit an dem Felsen, von dem sie alle leben, nicht still zu stehen braucht.

Ich steige hinab im Tale. Aus den Moospolstern, die hier ganz reichlich alle Felsen überziehen, sprosst hier und dort eine kleine Birke, ein Heidekraut oder ein Blaubeersträuchlein. Ihre Samen hat einst der Wind verweht. Wo sie auf den nackten Felsen fielen, sind sie verdorben und gestorben. Aber wo das weiche Moos sie aufnahm, sind sie zum Leben emporgediehen. Das *Sphagnum* hat sie getränkt, die Flechte hat sie gespeist. Nun sind sie schon gross und stark, und ihre langen Wurzeln helfen mit an der Arbeit. Sie zerwühlen den zermürbten Fels und machen die Bahn frei zu noch unzersetztem Gestein. Sie scheiden Säuren aus, die bei der Zersetzung helfen. Sie klammern sich an den Fels und halten die ganze kleine Kolonie fest in herbstlichem Sturmgebraus und Sturzregen. Tapferes kleines Volk, Pioniere des Lebens!

Es ist ein Fehler, dass die Bücher, aus denen wir uns unterrichten wollen, wie die Erde bewohnbar geworden ist, immer nur von den anorganischen Agentien reden, die die Verwitterung des Urgesteins herbeiführen. Da soll immer nur das Wasser im Winter den Fels zerfroren und im Sommer ausgelaugt haben, bis schliesslich die Ackerkrume entstand. Und von ihr soll dann die Pflanzenwelt Besitz ergriffen haben.

O nein, so ist die Pflanzenwelt nicht! Sie wartet nicht, bis man ihr den Tisch deckt und sie einlädt, sich daran niederzulassen. Sie kämpft um ihr Recht, sie kämpft und siegt! Sie beteiligt sich an der Arbeit des Wassers und wacht eifersüchtig darüber, dass ihr beweglicher Bundesgenosse keine gelösten Nährsalze von dannen trägt in die Bäche und Flüsse.

Dem Verfasser der Genesis war das Paradies, aus dem das Leben sich über die gesamte Erde ergoss, ein Zaubergarten mit bunten Blüten und schönen, stolzen Bäumen, deren mächtige Laubkronen rauschend sich im Winde wiegten. Das Eden des Naturforschers ist die steinige Wüste, wo im Brausen der Stürme, in Nebel und Regen das Leben geboren wird und sich nicht vernichten lässt, weil es eben das Leben ist. Dieses Eden kann uns nicht verloren gehen.

Aus diesem Paradiese wird das Leben nicht vertrieben, sondern es zieht hinaus als ein Eroberer. Es folgt den Strömen in die Niederungen und nimmt immer neue, immer prächtigere Formen an. Gräser und Kräuter und Sträucher und Bäume wachsen empor, zierliche Farne wiegen sich in ihrem Schatten, schimmernde Blumen leuchten uns entgegen. Schlanke Palmen ragen zum Himmel, in phantastischen Linien schwingen Lianen sich von Ast zu Ast. Bunte Tiere, singende Vögel beleben die Welt.

Das ist der Prunk und die Herrlichkeit, mit der das Leben als Sieger einherschreitet. Aber all diese Herrlichkeit ist emporgeblüht aus der geduldigen Arbeit der unscheinbaren kleinen Kryptogamen, die vor Äonen hervortraten aus dem Nichts und mutig ihren Kampf begannen gegen eine Welt von starrenden Felsen.

OTTO N. WITT. [10820]

NOTIZEN.

Turbodynamos, d. h. durch Turbinen angetriebene Dynamomaschinen, haben sich in den letzten Jahren in den elektrischen Zentralen, namentlich aber an Bord von Schiffen, immer mehr eingebürgert und hier die Kolbenmaschine nahezu verdrängt. Bekanntlich hat die Dampfturbine überhaupt zuerst in elektrischen Zentralen Einführung gefunden, da sie vermöge ihrer hohen Umlaufszahlen der gegebene Motor zum Antrieb von Dynamomaschinen ist. Für Bordverhältnisse kommt noch hinzu, dass die bei Kolbenmaschinen mit hohen Umdrehungszahlen unvermeidlichen Vibrationen beim Turbinenantrieb nicht auftreten, ferner im letzteren Falle die Fundamente schwächer ausfallen können und endlich die Wartung eine einfachere ist.

Nach Angabe von Engel (*Marine-Rundschau*, 8./9. Heft 1907, S. 995: *Elektrische Bordanlagen*) laufen auf den fertigen Schiffen unserer Kriegsmarine bereits 41 Turbodynamos mit Leistungen von 45 bis 65 Kilowatt, während 80 Turbodynamos mit Leistungen

bis zu 200 Kilowatt für Neubauten fertig oder im Bau begriffen sind. Die Turbinen sind hierbei solche des Reaktions-, wie auch des Aktionssystems und werden für mittlere und grössere Leistungen als ziemlich gleichwertig bezeichnet, während für Leistungen unter 50 Kilowatt das Reaktionssystem bezüglich des Dampfverbrauchs etwas im Nachteil zu sein scheint. Während auf den Prüfstationen der absolute Dampfverbrauch für Kolbenmaschinen und Turbinen im allgemeinen ziemlich gleich ausfällt, kommen beim späteren eigentlichen Betrieb für die Turbine mehrere Momente in Betracht, die ihr ein wirtschaftliches Übergewicht gegenüber der Kolbenmaschine verleihen. Letztere arbeitet nämlich mit der allmählich eintretenden Abnutzung ihrer Steuerungsorgane immer unwirtschaftlicher. Bei den Turbinen ist demgegenüber infolge des ölfreien Kondensats die Kessel- und Kondensatorverschmutzung geringer, was auf die Dampferzeugung und -Ausnutzung günstig einwirkt. Bei der Sicherheit des Turbinenbetriebes ist der Betrieb von Reservemaschinen nicht erforderlich, sodass die Ersparnis des Dampfverbrauches der letzteren hinzukommt. Schliesslich ist noch der den Verhältnissen bei Kolbenmaschinen gegenüber verschwindend geringe Ölverbrauch der Turbinen in Rechnung zu ziehen. Was die Sicherheit der Turbodynamos betrifft, so sind Schaufelbrüche an Bord bis jetzt noch nicht zu verzeichnen gewesen. Dem Eindringen grösserer Wassermengen in die Turbinen, das hier jedoch plötzliche mechanische Zerstörungen nicht im Gefolge hat, wird wegen der bei dauernd mitgerissenem Wasser zu befürchtenden starken Schaufelabnutzung, sowie wegen der mit der Wasserreibung verbundenen Bremswirkung durch Einbau von reichlich bemessenen Wasserabscheidern und Entwässerungsleitungen entgegengewirkt. Die Turbodynamos machen bis zu 4000 Touren in der Minute, wohingegen die Kolbendynamomaschinen nur bis zu etwa $^1/_{10}$ dieser Zahl laufen. Ein fast funkenfreies Arbeiten des Kollektors bei so hohen Umdrehungszahlen wurde durch geeignete elektrische Massnahmen, durch Verwendung von Kohlebürsten und zweckmässige Kollektorventilation erzielt. Engel erwähnt, dass es in dieser Weise an Bord unserer Kriegsschiffe möglich gewesen ist, Turbodynamos ohne Unterbrechung in mehr als sechzigstündigem Betrieb, und, mit kurzen Unterbrechungen zum Nacharbeiten des Kollektors, monatelang ohne Störung unter Belastung zu halten, d. h. Leistungen zu erzielen, welche an Bord verwendete Kolbenmaschinen-Dynamos im allgemeinen nicht aufzuweisen vermögen. Eine unangenehme Beigabe des Turbinenbetriebes ist das bei demselben auftretende ziemlich laute Geräusch. Andererseits lässt schon allein das wesentlich geringere Gewicht der Turbodynamos gegenüber den Kolbenmaschinendynamos, wozu noch schiffbaulicherseits die Ersparnisse bei Ausführung der Maschinenfundamente kommen, im Verein mit den sonstigen Vorzügen, die ersteren als die zweckmässigsten elektrischen Maschinen für Bordzwecke erscheinen.

K. R. [10742]

* * *

Boote aus Papyrus. (Mit einer Abbildung.) Eigenartige Fahrzeuge, bei deren Bau weder Holz noch Metall Verwendung findet, benutzt man auf dem Tanasee im nördlichen Abessinien, dem Quellsee des Blauen Nils. Die Boote bestehen nämlich, wie Prof. Felix Rosen in seinem Buche: *Eine deutsche Gesandtschaft in Abessinien* mitteilt, aus Binsen und sind so leicht, dass man sie ohne Mühe auf den Schultern forttragen kann. Die Eingeborenen stellen sie aus den riesigen, manchmal armdicken Schäften der Papyrusstaude (*Cyperus Papyrus*) her, die an den Ufern des Sees undurchdringliche Dickichte bildet, indem sie dieselben in geschickter Weise mit Bastschnur zu einer Kahnform zusammenbinden. Wie diese Pflanze, die berühmte Papierstaude der Alten, die ehedem in Ägypten viel angebaut wurde, in jene Regionen gelangt ist, ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Ihre Heimat ist der Mittellauf des Nils, von dort ist sie wahrscheinlich durch Wasservögel nach Abessinien verschleppt worden. Zum Bau der Kähne sind die Papyrusschäfte wie geschaffen: aussen haben sie eine wasserdichte Rinde, ihr Inneres aber besteht aus lauter lufterfüllten und durch Scheidewände hermetisch abgeschlossenen Kammern oder Hohlräumen. Natürlich ist ein solches Boot, das, wie unsere Abbildung zeigt, ein ganz gefälliges Aussehen hat, nicht wasserdicht; damit die Ruderer oder Passagiere trocken sitzen, legt man noch ein Bündel Papyrusstengel in das Fahrzeug.

Ähnliche Binsenboote trifft man auch auf dem Titicacasee. Während aber an dem hochgelegenen Andensee (3854 m üb. d. M.) der Holzmangel der Umgebung die Anwohner zur Wahl dieses sonderbaren Baumaterials veranlasst haben dürfte, ist es hier die merkwürdige Ungeschicklichkeit des Abessiniers in technischen Dingen, die die Herstellung von hölzernen Booten scheut. So ist auch das Ruder am Tanasee unbekannt, eine Rohrstange ohne Ruderblatt dient zur Fortbewegung der Fahrzeuge. Die Bootsleute tauchen rechts und links mit den Stangen ein, langsam gleitet das Boot dahin — und von Zeit zu Zeit wird der arglose Reisende durch eine kräftige Übergiessung erfreut. [10761]

* * *

Die seltenen Metalle, wie man Tantal, Osmium, Vanadium, Molybdän, Wolfram u. a. bisher nannte, fangen an den Anspruch auf diese Bezeichnung zu verlieren. Es vollzieht sich hier wieder der Vorgang, den man auch sonst schon zu beobachten Gelegenheit hatte: haben Wissenschaft und Technik erst einmal ein Verwendungsgebiet für einen bestimmten Stoff erschlossen, sodass grösserer Bedarf darin vorliegt, so gelingt es meist sehr bald, mag der Stoff vorher auch noch so selten gewesen sein, grössere Mengen davon zu beschaffen. Besonders auffällig zeigt sich das beim Tantal. Die Verbindungen dieses seit über 100 Jahren bekannten Metalles waren vor einigen Jahren noch so selten, dass es Schwierigkeiten machte, Proben davon für mineralogische Sammlungen zu beschaffen. Nachdem es aber Dr. von Bolton gelungen war, das Tantal rein darzustellen und es zu Glühlampenfäden zu verarbeiten, gelang es sehr bald, grössere Mengen zu erhalten, und im Jahre 1905 lieferte schon Australien allein über 70 t Tantalit. Das Wolfram gar ist schon ein ganz gewöhnliches Metall geworden, seitdem es in grossem Massstabe bei der Stahlfabrikation, besonders bei der Herstellung der Schnellarbeitsstähle, Verwendung findet. Dann werden Wolframlegierungen auch zu Panzerplatten und Geschossmänteln, neuerdings auch zur Herstellung von Glühlampenfäden, verwendet. Die Gesamtproduktion der Welt an Wolfram, die im Jahre 1900 nur etwa 150 t betrug, war 1905 schon auf 3500 t angewachsen. Nicht ganz so schnell hat sich die Produktion des Molybdäns entwickelt, welches ebenfalls als Zusatz zum Stahl Verwendung findet. Im Jahre 1906 konnte Australien, welches als Produktions-

land fast ausschliesslich in Betracht kommt, nur 70 t Molybdän liefern. Verhältnismässig selten sind noch Osmium, das vielleicht noch als Glühlampenfaden eine Zukunft hat, dann das Vanadium, das besonders in Schweden und Frankreich zur Stahlverbesserung verwendet wird, und schliesslich das Uran, welches angeblich bei der Fabrikation der Kruppschen Panzerplatten eine Rolle spielt. O. B. [10725]

* * *

Bergungsdampfer für Unterseeboote. Die deutsche Kriegsmarine hat erst verhältnismässig spät mit dem Bau und der Erprobung von Unterseebooten begonnen. Gewarnt durch die zahlreichen schweren Unfälle, welche die Unterseeboote anderer Nationen getroffen haben, hat sie aber auch gleich Vorsorge getroffen, um bei etwaigen Unglücksfällen übender und manövrierender Unterseeboote rasch Hilfe bringen zu können. Ein besonders für die Bergung von havarierten und gesunkenen Unterseebooten eingerichteter Bergungsdampfer ist Ende September auf der Werft der Howaldtswerke in Kiel vom Stapel gelaufen. Dieser Dampfer besteht aus zwei nebeneinander liegenden, fest verbundenen Einzelschiffen von je 70 m Länge und ist mit Einrichtungen für das Heben und das Docken von Unterseebooten versehen. Über dem offenen Raum zwischen den beiden Einzelschiffen haben Hebekräne mit einer Tragfähigkeit von 500 Tonnen Aufstellung gefunden. Ist das havarierte Boot von diesen Kränen so hoch gehoben, dass es zwischen den beiden Schiffen hängt, so wird es auf starken, den Zwischenraum zwischen den Einzelschiffen überbrückenden, aus- und einschwenkbaren Trägern gelagert, sodass erforderliche Reparaturen ohne grosse Schwierigkeiten vorgenommen werden können. Mit den für diese Reparaturarbeiten erforderlichen Einrichtungen, Werkzeugen und Maschinen ist der Bergungsdampfer naturgemäss reichlich versehen. Er besitzt ferner die erforderlichen Dampfmaschinen und elektrischen Generatoren, um den Unterseeboten grössere Mengen elektrischer Energie zuführen zu können. Seine Antriebsmaschinen verleihen dem Bergungsdampfer eine Geschwindigkeit von 10 bis 11 Seemeilen. Er wird den Unterseeboten bei ihren Übungsfahrten folgen, um im Notfalle gleich zur Hilfeleistung bereit zu sein.

(*Schiffbau.*) O. B. [10771]

Abb. 245.



Papyrusboote auf dem Tanasee.*)

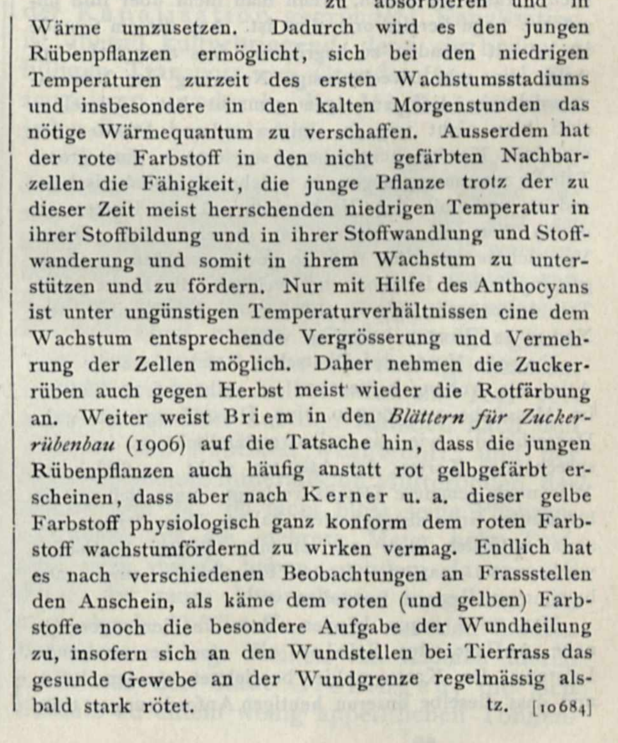
* * *

Eine Eidechse von 96 m Länge. Der nordamerikanische Staat Wyoming ist bekannt als eine Fundgrube für Fossilien aller Art; zahlreiche und bedeutsame Funde, die uns manchen Vertreter der prähistorischen Tierwelt in meist recht gut erhaltenen Versteinerungen näher gebracht haben, sind in Wyoming gemacht worden. Von weit grösserer Bedeutung als alle früheren Funde dürfte aber die kürzlich erfolgte Ausgrabung des Skeletts einer Eidechsenart von 96 m Länge sein, die einer Expedition der Wyoming-Staats-Universität gelang. Diese Eidechse ist zweifellos das grösste bisher aufgefundene prähistorische Tier. Das Skelett ist sehr gut erhalten, es liegt am Abhange eines Hügels, ganz in Schiefer eingebettet, und es scheint, als ob die Versteinerung der Knochen begonnen habe, ehe auch nur ein einziger von diesen aus seiner ursprünglichen Lage gewichen war. Die Freilegung des seltenen Fundes ist noch nicht ganz vollendet, doch konnte die Länge des Tieres einwandfrei gemessen werden. Ein rechtes Bild von diesem Ungetüm wird man sich erst machen können, wenn das Skelett im Museum der Wyoming-Staats-Universität, der reichsten und grössten Fossilien-Sammlung der Welt, Aufstellung gefunden haben wird. Aber schon allein auf Grund der Längenangabe von 96 m und der weiteren Mitteilung, dass ein einziger der versteinerten Rückenwirbel des Tieres nicht weniger als 450 kg wiegt, muss man unwillkürlich an die Verwüstungen denken, die ein solches Ungeheuer zu seiner Zeit auf Erden angerichtet haben muss, schon allein um sein Nahrungsbedürfnis zu befriedigen.

(*Science.*) O. B. [10709]

* * *

Die Rotfärbung der jungen Rübenpflanzen. Die eigentümliche Rotfärbung der jungen Zuckerrübenpflanzen beruht auf einem als Anthocyan bezeichneten Farbstoffe, mit dem die Zellen der Epidermis dieser Pflanzen versehen sind. H. Briem weist darauf hin, dass dieser rote Farbstoff imstande ist, das Sonnenlicht zu absorbieren und in



Wärme umzusetzen. Dadurch wird es den jungen Rübenpflanzen ermöglicht, sich bei den niedrigen Temperaturen zurzeit des ersten Wachstumsstadiums und insbesondere in den kalten Morgenstunden das nötige Wärmequantum zu verschaffen. Ausserdem hat der rote Farbstoff in den nicht gefärbten Nachbarzellen die Fähigkeit, die junge Pflanze trotz der zu dieser Zeit meist herrschenden niedrigen Temperatur in ihrer Stoffbildung und in ihrer Stoffwandlung und Stoffwanderung und somit in ihrem Wachstum zu unterstützen und zu fördern. Nur mit Hilfe des Anthocyans ist unter ungünstigen Temperaturverhältnissen eine dem Wachstum entsprechende Vergrösserung und Vermehrung der Zellen möglich. Daher nehmen die Zuckerrüben auch gegen Herbst meist wieder die Rotfärbung an. Weiter weist Briem in den *Blättern für Zuckerrübenbau* (1906) auf die Tatsache hin, dass die jungen Rübenpflanzen auch häufig anstatt rot gelbgefärbt erscheinen, dass aber nach Kerner u. a. dieser gelbe Farbstoff physiologisch ganz konform dem roten Farbstoff wachstumfördernd zu wirken vermag. Endlich hat es nach verschiedenen Beobachtungen an Frassstellen den Anschein, als käme dem roten (und gelben) Farbstoffe noch die besondere Aufgabe der Wundheilung zu, insofern sich an den Wundstellen bei Tierfrass das gesunde Gewebe an der Wundgrenze regelmässig alsbald stark rötet. tz. [10684]

*) Nach Rosen, *Eine deutsche Gesandtschaft in Abessinien*. Leipzig, Veit & Co.

BÜCHERSCHAU.

Stielers Handatlas. 100 Karten in Kupferstich mit 162 Nebenkarten. Herausgegeben von Justus Perthes' Geographischer Anstalt in Gotha. Neunte, von Grund auf neubearbeitete und neugestochene Auflage. Mit Anhang: Vogels Karte des Deutschen Reiches. Mit Namensverzeichnissen. Gotha, Justus Perthes. Preis 50 M.

In unserer Zeit, in welcher der Verkehr sich in ungeahnter Weise entwickelt hat und alle Teile der Erde der Besiedelung erschlossen sind, macht sich in viel weiteren Kreisen als früher das Bedürfnis geltend, jederzeit einen zuverlässigen Atlas zur Hand zu haben, um sich über die Lage der verschiedensten Orte unterrichten zu können. Es kann uns daher nicht wundern, dass in den letzten Jahren eine Reihe von Atlanten in grossen Auflagen auf den Markt gekommen ist und um die Gunst des Publikums sich bewirbt. Die Anstrengungen, welche gemacht werden, diese Werke gegen das, was sie früher waren, zu verbessern, womöglich unter gleichzeitiger Herabsetzung des Preises, sind gross, und es ist schwierig zu unterscheiden, welchem Atlas die Palme als dem bestem gebührt.

Die neueste Veröffentlichung dieser Art ist die hier angezeigte neunte Auflage des Stielerschen Atlas, der schon seit langen Jahren einen wohlverdienten Ruf besitzt, den er in erster Linie der Klarheit des Stiches seiner Karten verdankt.

Vergleicht man diese neueste Auflage mit den älteren, z. B. der uns gerade vorliegenden von 1880, so erkennt man, dass die Klarheit des Stiches jedenfalls nicht geringer geworden ist, dass es aber andererseits den Kartographen gelungen ist, die Menge des in den Karten niedergelegten Details ausserordentlich zu vergrössern. Natürlich verringert eine derartige Vermehrung des Details trotz aller Klarheit des Stiches die Übersichtlichkeit einer Karte nicht unbeträchtlich, und es wird schwierig, einzelne Orte, die man gerade sucht, rasch zu finden, wenn man nicht über ihre ungefähre Lage bereits orientiert ist. Aus diesem Grunde ist es mit Freuden zu begrüssen, dass auch Stielers Atlas die sehr zweckmässige Neuerung der Namensverzeichnisse sich zu eigen gemacht hat. Dieselben sind hier nicht wie in einigen anderen Atlanten den einzelnen Karten beigegeben, sondern in eine grosse Tabelle zusammengezogen, in welcher sie alphabetisch geordnet und mit den Nachweisen auf die Karten, in denen man sie zu suchen hat, versehen sind. Dieses Verzeichnis gestaltet sich so gewissermassen zu einem geographischen Lexikon, bei welchem die Karte einen Teil dessen gibt, was in einem wirklichen Lexikon dem Namen in Worten beigefügt wäre.

Vogels Karte des Deutschen Reiches, welche dem Atlas als Anhang beigegeben ist, gibt auf 27 Blättern im Massstabe 1 : 500000 eine Darstellung von ganz Deutschland, wie sie selbstverständlich in den entsprechenden Karten der Atlanten nicht zu finden ist. Wer noch genauere Details verlangt, muss sich an die bekannten Generalstabskarten halten, von denen man aber natürlich stets nur einzelne Blätter beschaffen wird, wenn man die letzten Einzelheiten einer ganz bestimmten Gegend feststellen will.

Man wird sagen können, dass die hier angezeigte neue Auflage des Stieler als eine hervorragende Leistung der Kartographie bezeichnet werden kann, und dass dieselbe unseren heutigen Anforderungen trotz der starken Steigerung derselben vollkommen entspricht. Wir wünschen daher dem Stielerschen Atlas die grosse Verbreitung, die er verdient und auf die er auch im Hinblick auf den verhältnismässig recht billigen Preis Anspruch erhaben kann.

OTTO N. WITT. [10753a]

Rosenthal, H., M. Müller und R. Bayer, Lehrer der Maschinenkunde a. d. staatl. Navigationsschule zu Hamburg. *Neuere Schiffsmaschinen.* Hilfsmaschinen und Apparate nebst den wichtigsten Klein-Schiffsmotoren und Dampfturbinen. Für Schule und Praxis. Atlas. Mit über 1200 in Steingravur ausgeführten Abbildungen auf 53 Tafeln. 4⁰. Berlin, Konrad W. Mecklenburg. Preis 20 M.

Das vorliegende Buch, von Lehrern der Maschinenkunde an der staatlichen Navigationsschule zu Hamburg herausgegeben, ist hervorgewachsen aus dem Bedürfnis, zur Unterstützung des Lehrvortrages den Schülern der genannten Anstalt ein Werk an die Hand zu geben, das sie befähigt, in möglichst kurzer Zeit die für die Prüfung zum Seedampfschiffsmaschinisten erforderlichen Kenntnisse zu erwerben. Neben diesem engeren Zweck soll und wird das Buch aber auch allen Interessenten dienen, welche sich über die neueren Fortschritte auf dem Gebiete des Schiffsmaschinenwesens gründlich orientieren wollen. Dementsprechend führt der Atlas in zahlreichen, sorgfältig ausgeführten und scharf wiedergegebenen Zeichnungen das ganze, weite Gebiet des Schiffsmaschinenbaues vor. Ein Hauptwert der in Materialfarben angelegten Zeichnungen liegt darin, dass sie Konstruktionen verschiedener Werften, Kesselschmieden, Schiffsmaschinen- und Armaturenfabriken zeigen und so ein möglichst vielseitiges Anschauungsmaterial liefern. Neben den Schiffskesseln, ihren Einzelteilen und Armaturen sind alle Einrichtungen für den Heizraumbetrieb berücksichtigt; es folgen die Schiffsmaschinen in Dispositionen und Detailkonstruktionen, zahlreiche Diagramme, Steuerungsschemas, sodann Wellen und Lager, die mannigfachen Propellerkonstruktionen und alle zum Maschinenbetrieb erforderlichen Hilfsmaschinen, Apparate und Einrichtungen. Endlich finden auch noch die im Schiffsbetrieb vorkommenden Hilfsmaschinen, wie Rudermaschinen, Winden, Pumpen, Kühlanlagen usw. ihre Würdigung. Den Beschluss bilden die neben der Kolbenmaschine neuerdings als Schiffsmaschinen in Betracht kommenden Motore und die Dampfturbinen, sodass das Werk eine erschöpfende Übersicht über sämtliche an Bord moderner Schiffe vorkommenden maschinellen Einrichtungen bietet.

Die Fachliteratur über Schiffsmaschinen hat nicht viele derartige Werke aufzuweisen; das besprochene Buch sei daher bestens empfohlen. KARL RADUNZ. [10571]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Varges J., Kgl. Korps-Stabsapotheker XII. Armeekorps, Vorstand des Hygien.-Chem. Laboratoriums zu Dresden. *Nahrungsmittelchemie.* Ein illustr. Lexikon der Nahrungs- und Genussmittel sowie Gebrauchsgegenstände. Mit 3 Farbentafeln und 178 in den Text gedr. Abb. gr. 8⁰. (VI, 298 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis geb. 10 M.